



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 35 473 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 65 H 23/32**  
B 41 F 13/06  
// G03G 15/00

②1 Aktenzeichen: P 43 35 473.4  
②2 Anmeldetag: 18. 10. 93  
④3 Offenlegungstag: 20. 4. 95

DE 43 35 473 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 33106  
Paderborn, DE

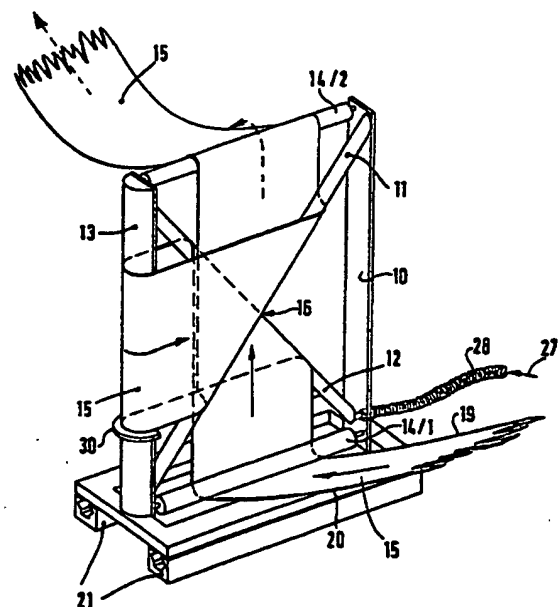
⑦4 Vertreter:  
Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

⑦2 Erfinder:  
Böck, Vilmar, 85586 Poing, DE; Kalhoff, Peter-Paul,  
81539 München, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wendeeinrichtung für einen bandförmigen Aufzeichnungsträger

⑤7 Bei einer Kreuzwendeeinrichtung zum Wenden eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers (13) zwischen zwei im Tandembetrieb arbeitenden elektrografischen Druck- oder Kopiergeräten (31), ist der Kreuzungspunkt (16) der Wendeelemente (11, 12) unter Berücksichtigung der Querschnittsabmessungen der Wendeelemente (11, 12) relativ zur Mitte (17) des zugeführten Aufzeichnungsträgers (15) in Richtung Umlenkelement (13) versetzt angeordnet. Dadurch wird ein seitlicher Versatz des Aufzeichnungsträgers (13) vermieden.



DE 43 35 473 A 1

Die Erfindung betrifft eine Wendeeinrichtung zum Wenden eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers, insbesondere zwischen zwei im Tandembetrieb arbeitenden elektrofotografischen Druck- oder Kopiergeräten.

Eine derartige Wendeeinrichtung ist z. B. aus der WO 92/15513 bekannt. Sie dient dazu, die Papierbahn zwischen zwei im Tandembetrieb arbeitenden Druckeinrichtungen zu wenden, um so z. B. Duplexdruck zu ermöglichen.

Nachteilig bei der bekannten Wendeeinrichtung ist ihre breite Bauweise und der auftretende Versatz der Papierbahn, der eine fluchtende Anordnung der beiden am Druck beteiligten Drucker verhindert.

Eine fluchtende Anordnung der Drucker ist jedoch günstig, wenn die Drucker ohne Wendeeinrichtung dazu benutzt werden, eine Papierbahn auf einer Seite, beispielsweise mit zwei überlagerten Bildern zu bedrucken. Zur Vermeidung von Ungenauigkeiten im Papierlauf ist bei dieser Betriebsweise eine Geradföhrung der Papierbahn zwischen den Druckern notwendig. Werden Papierbahnen unterschiedlicher Breite verwendet, dient eine Seitenkante als fest vorgegebene Bezugskante im Papierkanal. Auch in diesem Fall ist es notwendig, die Drucker fluchtend auf diese Bezugskante auszurichten. Die Drucker in Abhängigkeit von der Betriebsart jedesmal neu auszurichten, ist umständlich und zeitraubend und bei elektrofotografischen Hochleistungsdruckern mit fester Installation kaum möglich.

Werden bandförmige Materialien mit zur Transportrichtung schräg stehenden Walzen, Rollen oder Stangen umgelenkt, gehen auch die Durchmesser bzw. Querschnitte dieser Umlenkteile in die Lage der Bandposition mit ein. Dieser Effekt gewinnt besonders an Bedeutung, wenn der Aufzeichnungsträger durch mehrere solcher Umlenkteile umgelenkt wird, wie z. B. bei den aus der US-3,206,089 bekannten Kreuzwendern mit zwei gekreuzten Wendeelementen und einem seitlichen Umlenkelement. Wenn die Bahnföhrung, z. B. beim Tandemdruck auf der Ein- und Ausgabeseite der Drucker festgelegt ist, und durch den Einsatz einer Wendeeinrichtung nicht verändert werden darf, d. h. die Lage der Materialbahn unabhängig sein soll von der Einwirkung der Wendeeinrichtung, muß deren Einfluß kompensiert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine kompakte Wendeeinrichtung der eingangs genannten Art bereit zustellen, bei der ein Versatz des Aufzeichnungsträgers nicht auftritt, und die die Verwendung von Aufzeichnungsträgern unterschiedlicher Breite ermöglicht.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, die Wendeeinrichtung reibungsarm auszugestalten.

Diese Aufgabe wird bei einer Wendeeinrichtung der eingangs genannten Art gemäß den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Verschiebt man den Kreuzungspunkt der schräg stehenden Umlenkelemente gegenüber der Bahnmitte des Aufzeichnungsträgers um einen Betrag, der von den Querschnittsabmessungen dieser Teile abhängig ist, tritt ein Versatz des Aufzeichnungsträgers beim Durchlauf durch die Wendeeinrichtung nicht auf. Der zulaufende und der abfließende Aufzeichnungsträger hat einen durchgehend gradlinigen, fluchtenden Verlauf. Bei kreisförmigen Querschnitten der Elemente beträgt der zur Kompensation erforderliche Versatz des Kreuz-

zungspunktes relativ zur Bahnmitte  $(\pi/\sqrt{2})r$ , mit  $r$  = Radius der Elemente.

Werden Aufzeichnungsträger unterschiedlicher Breite aber mit fester Bezugskante verwendet, muß die Wendeeinrichtung querverschieblich zur Aufzeichnungsträgerbahn ausgestaltet sein.

Um den Reibungswiderstand insbesondere bei der Verwendung von steifen Materialien zu verringern, ist es vorteilhaft, im Bereich der Umlenkstellen zwischen Aufzeichnungsträger und den Umlenkelementen ein Luftkissen zu erzeugen. Dies geschieht vorzugsweise über Luftaustrittsöffnungen, die sich in Richtung Aufzeichnungsträger erweitern. Dadurch werden Luftkammern erzeugt, die auch noch bei erhöhten Zugkräften im Bandmaterial ein Luftpolster aufrechterhalten.

Die Wendeeinrichtung kann sowohl waagerecht, als auch senkrecht zwischen den Druckern angeordnet werden. Eine waagerechte Anordnung eignet sich besonders für schwere, aber biegeschlaife Bandmaterialien, wie z. B. Textilien oder schwere Papiere. Diese werden dadurch gestützt und ein Absinken des Bandes im Stillstand verhindert, was beim folgenden Start Schwierigkeiten bei der Bandföhrung verursachen könnte.

Die Wendeeinrichtung ist kompakt aufgebaut und flexibel einsetzbar. Sie ist besonders für den Tandembetrieb mit Hochleistungsdruckern mit einer Druckleistung von bis zu 200 Blatt/Min. und mehr geeignet.

Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer als Kreuzwender ausgebildeten Wendeeinrichtung mit integrierter Luftzuföhrung,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer als Kreuzwender ausgebildeten Wendeeinrichtung mit einer Walze als Umlenkelement,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der wesentlichen Funktionselemente der Wendeeinrichtung und der Lage des Aufzeichnungsträgers zum Kreuzungspunkt in der Wendeeinrichtung,

Fig. 4 bis 7 schematische Darstellungen verschiedener Ausführungsformen von im Bereich der Umlenkstellen angeordneten Luftaustrittsöffnungen,

Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer Tandemdruckeranordnung mit senkrecht platzierter Wendeeinrichtung,

Fig. 9 eine schematische Ansicht einer Tandemdruckeranordnung von oben mit senkrecht platzierter Wendeeinrichtung,

Fig. 10 eine schematische Seitenansicht einer Tandemdruckeranordnung mit waagerecht platzierter Wendeeinrichtung und

Fig. 11 eine schematische Ansicht einer Tandemdruckeranordnung von oben mit waagerecht platzierter Wendeeinrichtung.

Eine Tandemdruckeinrichtung aus zwei gekoppelten elektrofotografischen Hochleistungsdruckern, wie sie z. B. aus der WO 92/15513 bekannt ist, enthält eine Wendeeinrichtung zum Wenden des Aufzeichnungsträgers in Form eines Kreuzwenders. Dieser besteht im wesentlichen aus einer Wendeeinheit mit zwei in einem Gestell 10 gekreuzt angeordneten Wendeelementen 11 und 12 und einem seitlich dazu angeordneten Umlenkelement 13. Weiterhin enthält die Wendeeinheit in ihrem Zuföhrbereich und in ihrem Austrittsbereich jeweils drehbar gelagerte Papierföhrungsrollen 14/1 und 14/2. Die gesamte Wendeeinheit dient dazu, einen über die Papierföhrungsrolle 14/1 zugeföhrten Aufzeich-

nungsträger 15 in Form eines Papierbandes um 180° zu wenden.

Wenn entsprechend der Darstellung der Fig. 3 bandförmige Materialien über zur Transportrichtung der Materialien schrägstehende Wendeelemente, die z. B. als schrägstehende Walzen, Rollen oder Stangen ausgebildet sein können, umgelenkt werden, gehen auch die Durchmesser bzw. Querschnitte dieser Umlenkteile 11 und 12 in die Lage der Bandposition mit ein. Dieser Effekt gewinnt besonders an Bedeutung, wenn eine vorgegebene Bandführung nur durch mehrere solcher Umlenkteile bewirkt werden kann. Wenn die Bandführung auf der Ein- wie auf der Ausgabeseite festgelegt ist und durch die Wendeeinrichtung nicht verändert werden darf, d. h. die Lage des Materialbandes, z. B. des Aufzeichnungsträgers von der An- oder Abwesenheit der Wendeeinrichtung unabhängig sein soll und genau eingehalten werden muß, müssen die erforderlichen Umlenkungen dann so angeordnet werden, daß ihr Einfluß kompensiert wird. Dies wird erreicht, indem man den Kreuzungspunkt 16 der schrägstehenden Wendeelemente 11 und 12 gegenüber der Bahnmitte 17 des Aufzeichnungsträgers 15 um eine Strecke 18 in Richtung Umlenkelement 13 verschiebt, die von den Querschnittsabmessungen dieser Wendeelemente 11 und 12 abhängig ist. Werden, wie bei den Ausführungsbeispielen als Wendeelemente 11 und 12 stangenförmige Elemente mit kreisförmigem Querschnitt verwendet, muß der Kreuzungspunkt 16 von der Bahnmitte 17 um  $\pi \cdot r / \sqrt{2}$  entfernt sein, wobei mit  $r$  der Radius der Wendeelemente 11 und 12 bezeichnet ist. Die Verschieberichtung ist vorgegeben durch die Richtung des umgelenkten Aufzeichnungsträgers, wobei durch den Versatz 18 das Schrägumlenkelement dem Bandmaterial quasi ausweicht.

Durch eine derartige Verschiebung des Kreuzungspunktes 16 wird der Aufzeichnungsträger 15 durch die Wendeeinrichtung nicht versetzt, sondern es ergibt sich ein gradliniger fluchtender Verlauf des ein- und ausgangseitigen Aufzeichnungsträgers 15. Definiert man beispielsweise die rechte Begrenzungskante 19 des einlaufenden Aufzeichnungsträgers 15 als Bezugskante, so wird der Aufzeichnungsträger in der Wendeeinheit so gedreht, daß er die Wendeeinheit in einer Wendelage verläßt, bei der seine andere, linke Begrenzungskante 20 zu dieser Bezugskante 19 fluchtet.

Durch die Wendeeinheit wird der Aufzeichnungsträger 15 symmetrisch zur Mittelachse der Wendeeinheit und nicht symmetrisch zum Kreuzungspunkt 16 gespiegelt. Das bedeutet, ein links von der Mittelachse einlaufendes Band verläßt die Wendeeinheit entsprechend nach rechts versetzt. Werden Aufzeichnungsträger unterschiedlicher Breite verwendet, die aber alle hinsichtlich einer festen Bezugskante 19 ausgerichtet sind, muß die Position der Wendeeinheit in Abhängigkeit von der Breite des Aufzeichnungsträgers jeweils auf die Mitte 17 des Aufzeichnungsträgers 15 eingestellt werden. Hierzu ist entsprechend den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 die Wendeeinheit quer verschiebbar zur Transportrichtung des Aufzeichnungsträgers 15 auf Führungen 21 gelagert. Die Querverschiebung und damit die Positionierung der Wendeeinheit auf die Mitte des Aufzeichnungsträgers kann manuell oder automatisch mit Hilfe einer Positioniervorrichtung erfolgen. Bei der automatischen Positionierung enthält die Positioniervorrichtung z. B. zwei die Bandkanten 19 und 20 des Aufzeichnungsträgers 15 abtastende Elemente und eine elektromotorische Verstelleinrichtung, die mikropro-

zessorgesteuert in Abhängigkeit vom Abtastvorgang die Wendeeinheit auf den Führungen 21 elektromotorisch verschiebt. Dabei muß der Kreuzungspunkt 16 immer mit dem von den Querschnittsabmessungen der Wendeelemente 11 und 12 abhängigen festen Versatz 18 zur Bandmitte 17 positioniert sein.

Die Umlenkung von steifen Materialien bringt eine Erhöhung der Reibungskräfte an den Umlenkteilen mit sich. Dadurch wird das verarbeitbare Materialspektrum des Aufzeichnungsträgers eingeschränkt. Zur Reibungsverminderung können passive Maßnahmen getroffen werden, wie z. B. eine entsprechende Oberflächenbehandlung der Wende- und Umlenkelemente durch Polieren usw. und durch eine Vergrößerung der Querschnittsdimensionen bei feststehenden Umlenkteilen. Als aktive Maßnahme wird bei den dargestellten Ausführungsbeispielen im Umlenkbereich der Wendeelemente 11 und 12 und des Umlenkelementes 13 ein Luftpolster zwischen dem Aufzeichnungsträger 15 und den Elementen erzeugt. Zu diesem Zweck enthalten die Wendeelemente 11 und 12 und im Fall des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 mit feststehendem Umlenkelement 13 an ihrem Umfang im Umlenkbereich Luftaustrittsöffnungen 22. Die Luftaustrittsöffnungen 22 befinden sich an den feststehenden Umlenkteilen 11, 12 und 13 im Umschlingungsbereich des Aufzeichnungsträgers 15 und über etwa 60% der Breite des Aufzeichnungsträgers 15 symmetrisch zu dessen Mitte.

Vorteilhaft ist es, den Querschnitt der Luftaustrittsöffnungen so zu wählen, daß er sich vorzugsweise in Richtung Außendurchmesser des Umlenkteils bzw. in Richtung zum Bandmaterial hin erweitert. Dadurch werden Luftkammern erzeugt, die auch noch bei erhöhter Zugkraft im Aufzeichnungsträger 15 ein Luftpolster zwischen Aufzeichnungsträger 15 unter den Umlenkteilen aufrechterhalten.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 bestehen die Luftaustrittsöffnungen 22 aus einer Zuführöffnung 23 mit einer aufgesetzten trichterförmigen Erweiterung 24. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 und 7 bestehen die Luftaustrittsöffnungen 22 aus einer etwa tangential zur Bewegungsrichtung des Aufzeichnungsträgers 15 verlaufenden Schrägbohrung 25 als Zuführöffnung und einem im Querschnitt stufenförmig erweiterten Luftkissenbereich. Die Bewegungsrichtung des Aufzeichnungsträgers 15 ist in der Querschnittsdarstellung der Fig. 4 und 6 durch Pfeile gekennzeichnet. Zuggeführt wird die Luft 27 zu den Luftaustrittsöffnungen 22 über die Wendeelemente 11 und 12 selbst, die zu diesem Zweck entsprechend der Darstellung der Fig. 5 und 7 als einseitig geschlossene Rohre ausgebildet sind.

Sind entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 sowohl die Wendeelemente 11 und 12, als auch das Umlenkelement 13 als feststehende hohle Umlenkteile ausgebildet, so kann die Luft den Umlenkteilen 11, 12 und 13 über ihre mechanischen Verbindungsstellen zugeführt werden. Zu diesem Zweck weist das Wendeelement 11 an seinem unteren Ansatz eine Schlauchzuführung 28 auf. Mit seinem anderen Ende steht das Wendeelement 12 mit dem Umlenkelement 13 in Verbindung und dieses wiederum mit dem Wendeelement 11, das mit dem Gestell 10 luftdicht verbunden ist.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist das Umlenkelement 13 als drehbare Walze ausgebildet. In diesem Fall ist es notwendig, die Wendeelemente 11 und 12 über eine zusätzliche Schlauchleitung 29 zu verbinden.

Um ein Abrutschen des Aufzeichnungsträgers auf dem Umlenkelement 13 zu verhindern, sind auf dem

Umlenkelement 13 Führungen 30 angeordnet.

Die beschriebene Wendeeinrichtung läßt sich zwischen den am Tandembetrieb beteiligten Druckkanten 39 sowohl senkrecht, als auch waagrecht plazieren. Eine senkrechte Plazierung entsprechend den Fig. 8 und 9 ist besonders raumsparend. Eine waagrechte Plazierung entsprechend den Fig. 10 und 11 eignet sich besonders für schwere, aber biegeschlaife Bandmaterialien, wie z. B. Textilien und schwere Papierbänder. Im Stillstand bzw. in dem intermittierenden Betrieb der Tandemdrukkanordnung wird dabei vermieden, daß das Bandmaterial in der Wendeeinrichtung nach unten sinkt, und beim folgenden erneuten Start Schwierigkeiten bei der Bandführung verursacht.

Zum Wenden des Aufzeichnungsträgers innerhalb der Wendeeinrichtung wird der Aufzeichnungsträger 15 über die eingangsseitige Papierführungsrolle 14/1 zunächst dem schrägstehenden Wendeelement 12 zugeführt, von diesem um 90° abgelenkt und über das Umlenkelement 13 dem zweiten schrägstehenden Wendeelement 11 zugeführt. Auch hier erfolgt eine Umlenkung um 90° und der Aufzeichnungsträger verläßt im gewendeten Zustand, geführt über die ausgangsseitige Papierführungsrolle 14/2 die Wendeeinrichtung. Bei der Darstellung der Fig. 1 und 2 bezeichnen die durchgezogenen Bewegungsrichtungspfeile die Frontseite des Aufzeichnungsträgers und die unterbrochen dargestellten Pfeile die Rückseite.

#### Patentansprüche

1. Wendeeinrichtung zum Wenden eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers (15), insbesondere zwischen zwei im Tandembetrieb arbeitenden elektrofotografischen Druck- oder Kopiergeräten (31), bei der
  - zwei gekreuzte Wendeelemente (11, 12) und ein seitlich dazu angeordnetes Umlenkelement (13) vorgesehen sind,
  - der Aufzeichnungsträger (15) den Wendeelementen (11, 12) in vorgegebener Zuführlage ausgerichtet an einer ersten Seitenkante (19) zugeführt wird, und
  - der Kreuzungspunkt (16) der Wendeelemente (11, 12) unter Berücksichtigung der Querschnittsabmessungen der Wendeelemente (11, 12) relativ zur Mitte (17) des zugeführten Aufzeichnungsträgers (15) in Richtung Umlenkelement (13) versetzt derart angeordnet ist, daß der Aufzeichnungsträger (15) die Wendeeinrichtung in einer Wendelage verläßt, bei der seine andere, zweite Seitenkante (20) zu dieser ersten Seitenkante (19) fluchtet.
2. Wendeeinrichtung nach Anspruch 1 mit Wendeelementen (11, 12), die einen kreisförmigen Querschnitt mit vorgegebenem Radius  $r$  aufweisen, und deren Kreuzungspunkt (16) entsprechend einer Strecke von  $\pi \cdot r/\sqrt{2}$  versetzt angeordnet ist.
3. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, die auf Führungen (21) querverschieblich zum Aufzeichnungsträger (15) angeordnet ist.
4. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit eingangs- und ausgangsseitig zu den Wendeelementen (11, 12) angeordneten, den Aufzeichnungsträger (15) aufnehmenden Führungsrollen (14/1, 14/2).
5. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit im Bereich der Umlenkstellen der Wendeelemente und/oder des Umlenkelementes (13) angeordneten Luftaustrittsöffnungen (22) als ein Luftpolster erzeugendes Mittel.

elemente und/oder des Umlenkelementes (13) angeordneten Luftaustrittsöffnungen (22) als ein Luftpolster erzeugendes Mittel.

6. Wendeeinrichtung nach Anspruch 5, wobei die Luftaustrittsöffnungen (22) eine sich in Richtung zum umschlingenden Aufzeichnungsträger (15) erweiternde Querschnittsform aufweisen.

7. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit Wendeelementen (11, 12) und/oder einem Umlenkelement (13), die als feststehende Elemente ausgebildet sind.

8. Wendeeinrichtung nach Anspruch 7, mit einer Luftzuführung zu den als Hohlelemente ausgebildeten Elementen (11, 12, 13) über ihre mechanischen Verbindungsstellen.

9. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Wendeelemente (11, 12) und das Umlenkelement (13) in einer senkrecht zur Transportrichtung des Aufzeichnungsträgers (15) verlaufenden Ebene angeordnet sind.

10. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Wendeelemente (11, 12) und das Umlenkelement (13) in einer in Transportrichtung des Aufzeichnungsträgers (15) verlaufenden Ebene angeordnet sind.

11. Wendeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die als mobile Baueinheit ausgebildet ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

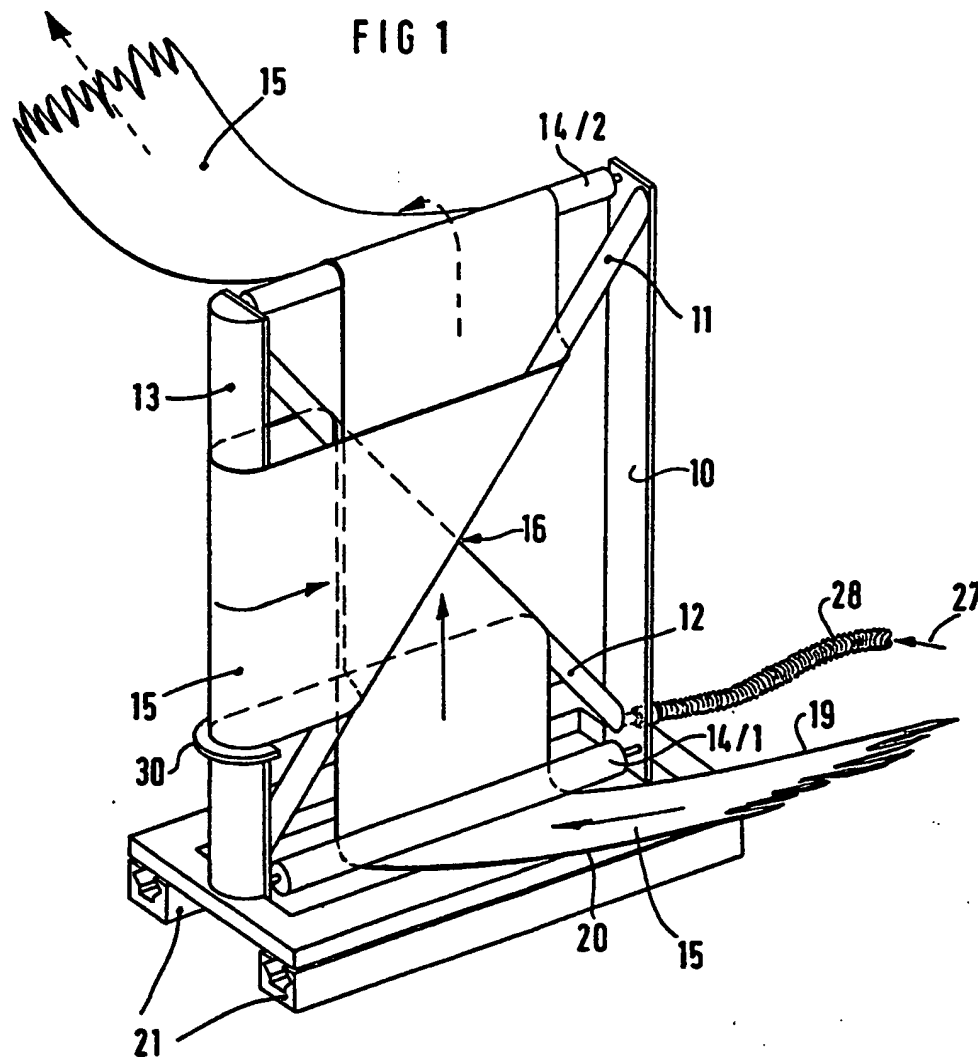


FIG 2

